

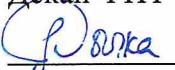
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ

 И.А. Рычка

«17» 03 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Программное обеспечение программируемых логических  
систем»

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизирован-  
ных систем»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» студентов очной формы обучения, профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н:



(подпись)

М.А. Мищенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»  
Протокол № 8 от «19» 02 2021 года.

«19» 02 2021 г.



(подпись)

Заведующий кафедрой  
Мищенко  
(Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Программное обеспечение программируемых логических систем» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», предусмотренной Учебным планом ФГОУ ВПО «КамчатГТУ».

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучаемых основные понятия в области программного обеспечения программируемых логических контроллеров, применяемых в управляющих системах.

В результате изучения программы курса студенты должны:

**Знать:** языки формализации функциональных спецификаций.

**Уметь:** оценивать и обосновывать рекомендуемые решения.

### Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения (ПК-2).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	Способность разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения	<b>Знать:</b> – языки формализации функциональных спецификаций.	З(ПК-2)1
		<b>Уметь:</b> – оценивать и обосновывать рекомендуемые решения.	У(ПК-2)1

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программное обеспечение программируемых логических систем» является базовой дисциплиной в структуре образовательной программы. Курс позволяет дать будущим бакалаврам теоретические знания и сформировать у них практические навыки в создании и применении программно-технических средств для решения задач построения, эксплуатации и функционирования локальных систем управления, контроля, регулирования на основе микроконтроллеров и программируемых логических контроллеров.

### 2.1. Связь с предшествующими и дисциплинами

В соответствии с учебным планом по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» дисциплина «Программное обеспечение программируемых логических систем» базируется на дисциплинах «Информатика», «Программирование», «Математическая логика и теория алгоритмов».

## 2.2. Связь с последующими дисциплинами

Материал, изученный студентами в курсе «Программное обеспечение программируемых логических систем», а также полученные знания и умения необходимы для преддипломной практики, а также для подготовки выпускной квалификационной работы. Логическим продолжением данной дисциплины является дипломное проектирование.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
<b>Тема 1:</b> Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Формулирование основных тем, которые составляют предмет изучения. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Архитектура ПЛК. Технология программирования ПЛК. Написание текста программы. Трансляция. Отладка. Прошивка программного кода в ПЛК. Тестирование. Основные концепции программирования программируемых логических контроллеров семейства PIC.	51	24	8	8	8	27	Опрос, ПЗ	
<b>Тема 2:</b> Память программируемых логических контроллеров семейства PIC: типы данных и способы адресации.	57	27	9	9	9	30	Опрос, ПЗ	
Зачет с оценкой					3			
Всего	108	51	17	17	17	57		

\*ПЗ – практическое задание



### 3.2. Описание содержания дисциплины

**Дисциплинарный модуль 1:** Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Формулирование основных тем, которые составляют предмет изучения. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Архитектура программируемых логических контроллеров. Архитектура фон Неймана, шинная архитектура, гарвардская архитектура. Архитектуры ПЛК фирмы Microchip, Atmel, Siemens. Технология программирования программируемых логических контроллеров. Написание текста программы. Трансляция. Отладка. Прошивка программного кода в программируемый логический контроллер. Тестирование. Основные концепции программирования программируемых логических контроллеров семейство PIC. Концепции программы PIC16F84A. Концепции языков программирования и редакторов PIC16F84A. Основные элементы для построения программы. Отладка и контроль программы. Обработка ошибок PIC16F84A.

**Практическое занятие 1.1** Изучение архитектуры 8- разрядного программируемого логического контроллера PIC16F84A. Энергонезависимая память (память программ и память данных). Слово памяти программ. Регистры общего назначения (GRP). Регистры специального назначения (SFR). Система команд PIC16F84A.

Задание:

1. Составить блок- схемы программы обращения регистрам общего назначения (GRP);
2. Составить блок- схемы программы обращения регистрам специального назначения (SFR).

**Лабораторная работа 1.1** Ознакомление системой Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение принцип работы системы моделирования и отладка аппаратных и программных средств автоматизации.

Задание:

1. Ознакомиться ISIS (Графический редактор принципиальных схем со встроенным менеджером библиотек).
2. Ознакомиться ARES (Графический редактор печатных плат со встроенным менеджером библиотек и автотрассировщиком).

**Практическое занятие 1.2** Разработка принципиальной схемы опроса цифровых датчиков и выдачи управляющих сигналов с помощью 8-разрядного программируемого логического контроллера PIC16F84A.

Задание:

1. В ISIS, в библиотеке найти PIC16F84A.
2. К порту ввода-вывода В подключить две кнопки (Button) и четыре лампочки (Logic probe).
3. К порту ввода-вывода А подключить семисегментного элемента.

**Лабораторная работа 1.2** Ознакомление языком ассемблер для программируемых логических контроллеров семейство PIC. Структура программы. Директивы, используемые при разработке программы для PIC16F84A.

Цель работы: Изучение основных директив компилятора MPASM.

Задание:

1. Изучить назначение директив LIST, \_\_CONFIG, EQU.
2. Задать тип микроконтроллера.
3. Задать конфигурацию микроконтроллера.
4. Определить положения регистров специального назначения.

**Практическое занятие 1.3** Составление блок-схем программы для настройки порта ввода и вывода (продолжение практического занятия 1.2).

Задание:

1. Ножек порта В, где подключены кнопки (Button) настроить на ввод информации в микроконтроллер, а где подключены лампочки (Logic probe) настроить на вывод информации из микроконтроллера.

2. Ножек порта А, где подключены семисегментный элемент настроить на вывод информации из микроконтроллера.

**Лабораторная работа 1.3** Разработка программы опроса цифрового датчика и вывода управляющего сигнала. Разработка блок-схемы программы. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7) (продолжение практического занятия 1.3).

Цель работы: Изучение бит ориентированных команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Изучить бит ориентированных команд микроконтроллеров PIC.
2. Составить блок-схемы программы опроса состояния кнопок (Button) и вывода ее на лампочки (Logic probe).
3. Составить программного кода опроса состояния кнопок (Button) и вывода ее на лампочки (Logic probe).

**СРС по модулю 1.** Проработка теоретического материала по следующим темам:

1. Технология программирования программируемых логических контроллеров [1,2,3,5].
2. Основные концепции программирования программируемых логических контроллеров семейства PIC [1,2,3,5].
3. Принцип работы, технические характеристики программируемых логических контроллеров семейства Atmega [1,2,3,5].
4. Язык ассемблер для программируемых логических контроллеров семейства Atmega [1,2,3,5].

**Дисциплинарный модуль 2:** Память программируемых логических контроллеров семейства PIC: типы данных и способы адресации. Прямая адресация областей памяти PIC16F84A. Косвенная адресация областей памяти PIC16F 84A . Хранение данных в PIC16F84A. Команды и способы организации условных переходов и циклов в PIC16F84A. 2 Команды управления логических контроллеров семейства PIC. CALL ( Выполнить условный переход), GOTO k ( Выполнить безусловный переход) , RETURN ( Возврат из подпрограммы). Организация прерываний. Способы организации прерываний. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах.

**Практическое занятие 2.1** Составление блок-схемы программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Изучить арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.
2. Составить блок-схему программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

**Лабораторная работа 2.1** Разработка программы с участием условных переходов и циклов. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7) (продолжение практического занятия 2.3).

Цель работы: Изучение арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.
2. Отладить и проверить работоспособности программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

**Практическое занятие 2.2** Составление блок-схем программы с участием условных переходов и циклов для PIC16F84A.

Задание:

1. Изучить команд управления логических контроллеров семейства PIC.
2. Составить блок-схему программы с участием команд управления микроконтроллеров PIC.



**Лабораторная работа 2.2** Разработка программы с участием условных переходов и циклов. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение команд управления микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием команд управления микроконтроллеров PIC.
2. Отладить и проверить работоспособности программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

**Практическое занятие 2.3** Составление блок-схем программы с участием прерываний из внешней среды в PIC16F84A.

Задание:

1. Изучить аппаратно-программных средств обработки прерываний из внешней среды логических контроллеров семейства PIC.
2. Составить блок-схему программы приема и обработки сигнала прерываний.

**Лабораторная работа 2.3** Разработка программы с участием прерываний из внешней среды. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение аппаратно-программных средств обработки прерываний микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием средств обработки прерываний МК PIC.
2. Отладить и проверить работоспособности программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

**СРС по модулю 2.** Проработка теоретического материала по следующим темам:

1. Память программируемых логических контроллеров семейства PIC: типы данных и способы адресации [1,2,3,5].
2. Команды управления логических контроллеров семейства PIC [1,2,3,5].
3. Программируемые логические контроллеры фирмы SIEMENS [1,2,3,7].
4. Организация прерываний. Способы организации прерываний. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах [1,2,3,5].

### **3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

### **4. Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Архитектура фон Неймана, шинная архитектура, гарвардская архитектура.
2. Архитектуры ПЛК фирмы Microchip, Atmel, Siemens.

3. Написание текста программы. Трансляция.
4. Написание текста программы. Отладка.
5. Прошивка программного кода в программируемый логический контроллер.
6. Написание текста программы. Тестирование.
7. Концепции программы PIC16F84A.
8. Концепции языков программирования и редакторов PIC16F84A.
9. Основные элементы для построения программы.
10. Отладка и контроль программы.
11. Обработка ошибок PIC16F84A.
12. Прямая адресация областей памяти PIC16F84A.
13. Косвенная адресация областей памяти PIC16F84A.
14. Хранение данных в PIC16F84A.
15. Команды и способы организации условных переходов в PIC16F84A.
16. Команды и способы организации циклов в PIC16F84A.
17. Способы организации прерываний.
18. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах.

## **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **5.1. Основная литература**

1. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие, 2006г.
2. Иванов В.Э., И.К. Каримов, Чье Ен Ун. Программирование промышленных контроллеров LOGO! и S7- 200. – Петропавловск- Камчатский: Изд- во Камчат. гос. техн. ун- та, 2018. – 163 с.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Медведев М.Ю., Пшихонов В.Х. Программирование промышленных контроллеров. 2011 (ЭБС «Лань»)
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 5 -изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 798 с.
3. Системное руководство по программируемым контроллерам S7- 200. Руководство пользователя.

### **5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Музылёва И.В. Преподавательский сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cifra.studentmiv.ru/mp-sredstva/> (дата обращения: 17.04.2019)

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ по каждой из тем, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

*Лекции* посвящаются рассмотрению теоретических основ дисциплины. На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объём информации по теме. Только посеще-



ние лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и экзамену. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

Целью выполнения *лабораторных работ* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. *Практические задания* по темам выполняются на лабораторных занятиях в компьютерном классе. Если лабораторные занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии. *Самостоятельная работа* студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателя. Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

## **7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Микропроцессорные устройства систем управления» не предусмотрено.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

- При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:
- текстовый редактор Microsoft Word;
  - электронные таблицы Microsoft Excel;
  - презентационный редактор Microsoft PowerPoint;
  - пакет Microsoft Office.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции и лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации и промежуточная аттестация выполняются в специализированной лаборатории (аудитория № 2-320).

## 10. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для специальности (тей) \_\_\_\_\_  
(номер специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)